DELPHION

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

My Account Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent Help

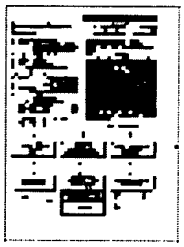
The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | More choices... Tools: Add to Work File: Create new Work File Go

View: INPADOC | Jump to: Top Go to: Derwent Email this to a friend

Title: **JP07310133A2: LEADLESS FREE-CUTTING BRASS ALLOY**

Derwent Title: Non-lead free cutting brass alloy - giving improved machining and wear characteristics [Derwent Record]



View Image

1 page

Country: **JP** Japan

Kind: **A** (See also: JP03335002B2)

Inventor: **NAKAJIMA KUNIO;**
HOSODA MASAO;
YAGO WATARU;
INAGAKI KAZUYUKI;

Assignee: **CHUETSU GOKIN CHUKO KK**
News, Profiles, Stocks and More about this company

Published / Filed: **1995-11-28** / 1994-05-12

Application Number: **JP1994000123213**

IPC Code: **C22C 9/04;**

Priority Number: 1994-05-12 **JP1994000123213**

Abstract: PURPOSE: To produce a leadless free-cutting brass alloy improved on machinability, excellent in dezincificating corrosion resistance and capable of substantially eliminating pollution to the human body and environment caused by lead.

CONSTITUTION: This leadless free-cutting brass alloy excellent in dezincificating corrosion resistance has a compsn. contg., by weight, 20 to 45% Zn, 0.2 to 9% Bi, 0.2 to 3% Sn, and the balance Cu with impurities. Furthermore, the compsn. is preferably constituted of 22 to 42% Zn, 0.5 to 2% Bi, 0.5 to 2% Sn, and the balance Cu with impurities. Thus, the leadless free cutting brass alloy improved in wear properties and also utilizable as a sliding member can be provided.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

INPADOC Legal Status: None Get Now: Family Legal Status Report

Family: Show 2 known family members

Forward References: **Go to Result Set:** Forward references (1)

PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
	US5987926	1999-11-23	Hallouis; Martine	Saint-Gobain Emballage	Mold made of cuproaluminum alloy for the manufacture of glass products

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平7－310133

(43)公開日　平成７年(1995)11月28日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｃ２２Ｃ　9/04				

審査請求　未請求　請求項の数７　ＦＤ　（全 8 頁）

(21)出願番号　特願平6－123213

(22)出願日　平成６年(1994)５月12日

(71)出願人　390036593
中越合金鋳工株式会社
富山県中新川郡立山町西芦原新１番地の１
(72)発明者　中島　邦夫
富山県中新川郡立山町西芦原新１番地の１
中越合金鋳工株式会社内
(72)発明者　細田　征男
富山県中新川郡立山町西芦原新１番地の１
中越合金鋳工株式会社内
(72)発明者　矢後　亘
富山県中新川郡立山町西芦原新１番地の１
中越合金鋳工株式会社内
(74)代理人　弁理士　恒田　勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　無鉛快削黄銅合金

(57)【要約】　（修正有）

【目的】　被削性が向上し、耐脱亜鉛腐食特性に優れ、且つ鉛による人体や環境への公害を実質的に無くすることができる無鉛快削黄銅合金を提供する。さらに本発明は、上記各特性に加えて摩耗特性の向上をもはかり、摺動部材としての利用も可能とした無鉛快削黄銅合金を提供する。

【構成】　本発明による耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金は、重量％で、Ｚｎ：２０～４５％、Ｂｉ：０.２～４％、Ｓｎ：０.２～３％、残部がＣｕ及び不純物より成ることを特徴とする。また、より好ましくは、重量％で、Ｚｎ：２２～４２％、Ｂｉ：０.５～２％、Ｓｎ：０.５～２％、残部がＣｕ及び不純物より成ることを特徴とする。

1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　重量％で、Ｚｎ：２０～４５％、Ｂｉ：０.２～４％、Ｓｎ：０.２～３％、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項２】　重量％で、(ａ) Ｚｎ：２０～４５％、Ｂｉ：０.２～４％、Ｓｎ：０.２～３％を含有し、更に、(ｂ) Ｎｉ：４％以下、Ｓｉ：３％以下、Ａｌ：６％以下、Ｍｎ：５％以下、Ｓｂ：１％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素を含有し、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れ且つ耐摩耗特性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項３】　重量％で、(ａ) Ｚｎ：２０～４５％、Ｂｉ：０.２～４％、Ｓｎ：０.２～３％を含有し、更に(ｂ) Ｎｉ：４％以下、Ｓｉ：３％以下、Ａｌ：６％以下、Ｍｎ：５％以下、Ｓｂ：１％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素と、(ｃ) Ｆｅ：３％以下、Ｃｏ：３％以下、Ｔｉ：３％以下、Ｍｏ：１％以下、Ｃｒ：１％以下、Ｚｒ：２％以下、Ｎｂ：１％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素とを含有し、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れ且つ耐摩耗特性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項４】　重量％で、Ｚｎ：２２～４２％、Ｂｉ：０.５～２％、Ｓｎ：０.５～２％、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項５】　重量％で、(ａ) Ｚｎ：２２～４２％、Ｂｉ：０.５～２％、Ｓｎ：０.５～２％を含有し、更に、(ｂ) Ｎｉ：４％以下、Ｓｉ：４％以下、Ａｌ：６％以下、Ｍｎ：５％以下、Ｓｂ：１％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素を含有し、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れ且つ耐摩耗特性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項６】　重量％で、(ａ) Ｚｎ：２２～４２％、Ｂｉ：０.５～２％、Ｓｎ：０.５～２％を含有し、更に、(ｂ) Ｎｉ：４％以下、Ｓｉ：４％以下、Ａｌ：６％以下、Ｍｎ：５％以下、Ｓｂ：１％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素と、(ｃ) Ｆｅ：３％以下、Ｃｏ：３％以下、Ｔｉ：３％以下、Ｍｏ：２％以下、Ｃｒ：２％以下、Ｚｒ：２％以下、Ｎｂ：２％以下よりなる群から選ばれる少なくとも１種の元素とを含有し、残部がＣｕ及び不純物よりなる耐脱亜鉛腐食性に優れ且つ耐摩耗特性に優れた無鉛快削黄銅合金。

【請求項７】　Ｐｂ含有量が、たとえあるにしても、０.４重量％を超えないことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の無鉛快削黄銅合金。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金に関する。特に本発明黄銅合金は、上水道用水栓金具や一般配管用接水金具のように、製造過程に多くの切削工程が入るため、材料に被削性が求められ、しかも、飲料水や一般産業排水に接しても、Ｐｂの溶出が規定以下であることを求められる分野に使用して最適であり、また、海水用ポンプの軸受のように、腐食環境下で用いられる摺動部材、及び摺動によって飛散した金属粉中にＰｂが含有していることを制限する一般産業用摺動部材に使用して最適である。

2

【０００２】

【従来の技術】水道用水栓金具や一般配管用接水金具としては、黄銅系のＪＩＳ Ｈ３２５０Ｃ３６０４合金やＣ３７７１合金、及び青銅系のＪＩＳ Ｈ５１１１ ＢＣ６合金が広く用いられている。

【０００３】また、ＪＩＳ Ｈ３２５０ Ｃ４６４１合金のように、耐脱亜鉛腐食特性を改善したＣｕ－Ｚｎ－Ｓｎ－Ｐｂ系合金も存在している。また、Ｐｂを含まない快削黄銅として、Ｃｕ－Ｚｎ－Ｂｉ系合金がある（特開平５－２５５７７８号合金）。さらに、Ｐｂを含まず、Ｓｎを含む水栓金具用合金として、Ｃｕ－Ｚｎ－Ｓｎ－Ｂｉ系合金がある（特公平５－６３５３６号合金）。また、通常の黄銅並みの強度と熱間加工性が期待でき、且つＰｂを含まない黄銅として、Ｃｕ－Ｚｎ－Ｓｎ－Ｂｉ－Ｐ－Ｉｎ系合金が知られている（ＵＳＰ Ｎｏ．５，１６７，７２６合金）。

【０００４】一方、摺動用銅合金としては、通常、青銅，黄銅，アルミ青銅が知られている。そのうち、黄銅が最も熱間加工し易く安価なので、広く用いられている。また、Ｂｉ添加の無鉛摺動部材として、Ｃｕ－Ｚｎ－Ｂｉ－Ｔｉ－Ｐ－Ｓｎ－黒鉛系合金がある（特公昭６３－１６４５６号合金）。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】黄銅系のＪＩＳ Ｈ３２５０ Ｃ３６０４合金やＣ３７７１合金及び青銅系のＪＩＳ Ｈ５１１１ ＢＣ６合金の両者は、被削性向上のためＰｂを添加しているので、その被削性は製造工程での切削工程の要求をほぼ満足させている。しかし、両者共にＰｂを多量に含有しているので、溶解、鋳造溶接等の高温作業時のＰｂを含む金属蒸気や、切削・研削時に発生するＰｂを含む粉塵が製造時に人体や環境に悪影響を与えている。また、使用時にも接水部からＰｂが溶出するため、飲料水や排水を通して、人体や環境を害している。さらに、黄銅系の上記合金を接水部に使用すると、脱亜鉛腐食が生じ、機能を果すことができなくなる場合がしばしばあった。

【０００６】ＪＩＳ Ｈ３２５０ Ｃ４６４１合金もやはり、Ｐｂをかなり含有しているので、上記したと同様の鉛の害を防ぐことはできない。

【０００７】特開平５－２５５７７８号合金は、Ｐｂの害も無く、被削性も良好であるが、脱亜鉛腐食を生じる。また、添加元素としてミッシュメタルを含んでいるので、高価になる欠点を有する。

【０００８】特公平５－６３５３６号合金の成分範囲

は、重量%で、Cu＝Bal，Zn＝5～15%，Sn＝1～12%，Bi＝1.5～7%の合金であり、Zn含有量が少ないので強度も小さく、価格が高く、熱間加工性も悪いので、用途が限定されるという欠点がある。

【0009】USP No．5，167，726合金は、高価なInを含むため、高価になる。また、Inを含まないCu－Zn－Sn－Bi－P系合金もあるが、添加成分中のPは、溶解時、原材料中の不純物としてのFeと結合し、ハードスポットを生じ、被削性を損ねたり、製品としての外観不良，機能障害を発生する場合がある。このため、使用する原材料を吟味しなければならず、コスト的に不利となる欠点を有している。

【0010】一方、摺動用銅合金としての黄銅は、そのままでは耐焼付性や被削性が不充分なため、0.5～3%程度のPbを添加し、特性の向上を計っている。このため、やはり上記したような鉛の害を防止することはできない。

【0011】また、特公昭63－16456号合金は、摩耗特性向上のため、黄銅系材料に黒鉛を添加しているが、黒鉛の均一分布を計るため、金型による加圧凝固法を行う必要があるので、製法と成品形状に制約を受けると共に、金型等の製作のため、コストも高くなる欠点を有している。

【0012】上記したように、従来例の各合金は、被削性，耐脱亜鉛腐食及び人体や環境への鉛公害防止の全ての点において、満足できるものではなかった。

【0013】本発明は、かかる実情に鑑み成されたもので、被削性が向上し、耐脱亜鉛腐食特性に優れ、且つ鉛による人体や環境への公害を実質的に無くすることができる無鉛快削黄銅合金を提供することを目的としている。さらに本発明は、上記各特性に加えて摩耗特性の向上をもはかり、摺動部材としての利用も可能とした無鉛快削黄銅合金を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金は、重量%で、Zn：20～45%，Bi：0.2～4%，Sn：0.2～3%，残部がCu及び不純物より成ることを特徴とする。また、より好ましくは、重量%で、Zn：22～42%，Bi：0.5～2%，Sn：0.5～2%，残部がCu及び不純物より成ることを特徴とする。

【0015】一方、上記合金特性に更に耐摩耗特性を向上させた無鉛快削黄銅合金は、

(1) 重量%で、(a) Zn：20～45%，Bi：0.2～4%，Sn：0.2～3%を含有し、更に、(b) Ni：4%以下、Si：3%以下、Al：6%以下、Mn：5%以下、Sb：1%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素を含有し、残部がCu及び不純物よりなる成ることを特徴とする。

【0016】(2) また、重量%で、(a) Zn：20～45%，Bi：0.2～4%，Sn：0.2～3%を含有し、更に(b) Ni：4%以下、Si：3%以下、Al：6%以下、Mn：5%以下、Sb：1%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素と、(c) Fe：3%以下、Co：3%以下、Ti：3%以下、Mo：1%以下、Cr：1%以下、Zr：2%以下、Nb：1%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素とを含有し、残部がCu及び不純物よりなることを特徴とする。

【0017】(3) また、より好ましくは、重量%で、(a) Zn：22～42%，Bi：0.5～2%，Sn：0.5～2%を含有し、更に、(b) Ni：4%以下、Si：4%以下、Al：6%以下、Mn：5%以下、Sb：1%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素を含有し、残部がCu及び不純物よりなることを特徴とする。

【0018】(4) または、重量%で、(a) Zn：22～42%，Bi：0.5～2%，Sn：0.5～2%を含有し、更に、(b) Ni：4%以下、Si：4%以下、Al：6%以下、Mn：5%以下、Sb：1%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素と、(c) Fe：3%以下、Co：3%以下、Ti：3%以下、Mo：2%以下、Cr：2%以下、Zr：2%以下、Nb：2%以下よりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素とを含有し、残部がCu及び不純物よりなることを特徴とする。

【0019】次に、本発明合金において、上記のように化学成分及びその添加量を特定した理由を説明する。

【0020】(1) Zn

Znはこの合金のマトリックスを強化するので、最低20%必要である。しかし45%を超えると脆弱なγ相が多量に析出するので、45%以下にする必要がある。中でも、22～42%の範囲が熱間加工性も良く、強度も高く好ましい。

【0021】(2) Sn

Snは黄銅材料の耐脱亜鉛腐食特性を改善するので、0.2%以上必要である。しかし3%を超えると飽和し、熱間加工性を害するので、0.2～3%にする。中でも、0.5～2%の範囲が好ましい。

【0022】(3) Bi

Biの添加は、0.2%以上で被削性と耐焼付性を向上させるが、多過ぎると靭性が低下するので4%以下とする。好ましくは0.5～2%とする。

【0023】(4) Ni，Si，Al，Mn 群，及び Fe，Co，Ti，Mo，Cr，Zr，　Nb 群

Ni，Si，Al，Mnの添加は、マトリックスを強化すると共に、Fe，Co，Ti，Mo，Cr，Zr，Nb等と結びついて、硬い金属間化合物を生成し、耐摩耗性、耐焼付性を向上させる。添加量が所定量より多過ぎるとハードスポットを生成し、被削性や摩耗特性を損な

う。

【００２４】（５）Ｓｂ

ＳｂはＢｉと共に被削性と耐焼付性を向上させるが、１％を超えると靭性を損なう。

【００２５】なお、上記各合金の製造方法は、特に限定されない。例えば、鋳造材でも、熱間展伸材，冷間展伸材その他必要な熱処理，塑性加工，切削加工等を加えたものであっても、全て含まれるものである。

【００２６】Ｐｂは、不純物として０．４重量％を超えない範囲で許容される。この程度のＰｂの存在では、Ｐｂを含む粉塵による公害問題を生じることはない。また、本発明合金が飲料水に使用される場合であっても、Ｐｂのこの程度の量は、飲料水や排水中に溶出して、人体や環境に悪影響を与えるということも決してない。

【００２７】

【作　用】

（１）鉛を添加して被削性を改良していた従来の快削黄銅材料に比べ、Ｐｂを実質上無害な０．４％以下に抑制したので、製造時や使用時の鉛の人体及び環境への悪影響を実質上無くすることができる。

（２）被削性向上のため、人体や環境に実質上無害な範囲のＢｉを添加することで、鉛添加の快削銅合金と同程度の被削性が確保されている。

＊（３）Ｓｎを所定量添加することで、脱亜鉛腐食が防止されている。

【００２８】上記した耐脱亜鉛腐食性に優れた無鉛快削黄銅合金に、Ｎｉ，Ｓｉ，Ａｌ，Ｍｎ，Ｓｂ，Ｆｅ，Ｃｏ，Ｔｉ，Ｍｏ，Ｃｒ，Ｎｂ等の金属元素のうち１種以上を添加することで、上記（１），（２），（３）で述べた作用・効果の上に、摺動部材として必要な摩耗特性を付与し、腐食環境下でも使用できる被削性に優れた摺動部材が完成されている。

【００２９】

【実施例】

（１）供試材

本発明実施例材料を表１に示し、比較例（従来例合金を含む）材料を表２に示した。この表１及び表２に示したＮｏ．１～２９の成分からなる合金を高周波誘導炉にて溶製し、φ２０５×３００Ｌ（単位は全てmm）の押出用ビレットに金型鋳造した。それを６８０～７８０℃で、φ５３×３０００Ｌに熱間押出して、本発明実施例供試材及び比較例供試材とした。なお、熱間押出で割れの発生したＮｏ．１５，１６，２４については、再度溶製し、ＪＩＳ Ｈ ５１１３ Ｅ号供試材に金型鋳造し、それを供試材とした。

＊【表１】

No.	Cu	Zn	Sn	Pb	Bi	P	Ni	Al	Mn	Sb	Fe	Si	Co	Mo	Nb	Cr	Ti	Zr
1	Bal	37	1.6	—	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Bal	36	1.2	—	0.9	—	0.5	1.5	2.5	—	—	0.9	—	—	—	—	—	—
3	Bal	30	0.8	0.1	0.8	—	1.5	2.8	—	—	0.5	1.5	1.6	0.1	—	—	—	—
4	Bal	23	1.5	0.2	1.6	—	0.3	3.2	2.3	0.1	0.7	—	—	—	—	0.2	—	—
5	Bal	42	0.5	—	2.3	—	—	0.1	—	—	0.3	—	—	—	0.1	—	0.7	—
6	Bal	23	0.6	—	0.6	—	0.5	4.6	3.5	0.3	0.5	—	0.5	—	0.1	—	—	—
7	Bal	37	1.8	—	0.3	—	—	0.3	—	—	0.2	—	—	0.2	—	—	—	—
8	Bal	30	0.8	—	1.3	—	1.0	2.7	—	—	1.0	—	—	—	0.2	—	1.0	—
9	Bal	30	0.9	—	0.7	—	1.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—
10	Bal	20	2.1	—	0.6	—	—	4.6	—	—	0.6	1.8	0.8	—	—	—	—	—
11	Bal	36	0.6	—	3.7	—	—	1.0	2.5	—	—	0.8	—	0.1	—	—	—	—
12	Bal	36	1.2	0.1	2.6	—	0.7	1.2	—	0.2	0.5	—	—	—	—	0.5	—	—
13	Bal	30	0.8	—	1.0	—	2	4	—	—	0.7	0.8	1.0	—	—	—	—	—
14	Bal	28	0.6	0.1	0.7	—	—	4.3	—	—	1.0	0.5	—	—	—	—	—	1.0

【表２】

No.	Cu	Zn	Sn	Pb	B	P	Ni	Al	Mn	Sb	Fe	Si	Co	Mo	Nb	Cr	Ti	備考
15	Bal	4.5	7.5	0.3	—	0.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	JIS H 5111 BC 2
16	Bal	5.5	4.5	5	—	0.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	JIS H 5111 BC 6
17	Bal	37	—	0.2	—	—	—	0.7	2.3	—	0.4	—	—	—	—	—	—	JIS H 3250 C 6782
18	Bal	37	0.02	2.5	—	—	—	—	—	—	0.03	—	—	—	—	—	—	JIS H 3250 C 3604
19	Bal	38	0.8	0.7	—	—	—	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	—	JIS H 3250 C 4641
20	Bal	37	0.05	0.1	—	—	—	1.2	2.8	—	0.05	1.0	—	—	—	—	—	SAE CA 674 (米国)
21	Bal	—	—	—	—	—	1.0	10.0	1.0	—	4.0	—	—	—	—	—	—	JIS H 3250 C 6191
22	Bal	38.1	—	—	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mn 0.32	特開平5-255778号
23	Bal	10.0	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	特公平5-63536号
24	Bal	5.2	4.9	—	3	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mn 1.1	特開平5-279771号
25	Bal	29	—	—	0.2	—	1.3	2	2.8	—	—	1.5	—	—	—	—	—	特公昭63-20903号
26	Bal	38	—	0.2	—	—	—	1.1	4.5	—	—	1.5	—	—	—	—	—	M:ミッシュメタル
27	Bal	27	—	—	—	—	3.0	3.6	—	—	0.7	0.8	0.6	—	—	—	—	
28	Bal	36	—	1.0	—	—	0.1	1.3	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—	
29	Bal	26	—	—	—	—	—	5.5	3	—	2.5	—	—	—	—	—	—	

【0030】（2）引張試験，硬さ試験　　示す。
各供試材をＪＩＳ Ｚ ２２０１ ４号 引張試験片（硬度　　【表３】
片付）に機械加工し、試験を行った。その結果を表３に

引張り，硬さ試験
JIS Z 2201 4号

9　　10

No.	内訳	①押出結果	②腐食試験	③溶出試験	④切削試験	⑤摩耗試験 耐摩耗性	⑤摩耗試験 耐焼付性	引張試験 引張強さ Kgf/mm²	引張試験 伸び %	硬さ試験 HRB	①②③④⑤の評価
1	発明合金	○	◎	○	○	○	○	43	27	61	○
2		○	◎	○	○	○	◎	52	12	83	○
3		○	○	○	○	◎	◎	65	12	88	○
4		○	◎	○	○	◎	◎	63	11	85	○
5		○	○	○	○	◎	◎	45	23	83	○
6		○	○	○	○	◎	○	68	13	93	○
7		○	◎	○	○	◎	○	52	15	96	○
8		○	○	○	○	○	◎	75	14	92	○
9		○	○	○	○	◎	◎	76	12	95	○
10		○	◎	○	○	◎	○	57	16	83	○
11		○	○	○	○	◎	◎	51	13	78	○
12		○	◎	○	○	○	◎	61	10	78	○
13		○	○	○	○	◎	◎	73	8	88	○
14		○	○	○	○	○	◎	72	7	93	○
15	公知合金	×	◎	○	○	×	※	28	25	48	×
16		×	◎	×	○	×	※	27	22	40	×
17		○	×	○	×	○	×	47	27	70	×
18		○	×	×	○	×	○	38	20	62	×
19		○	◎	×	○	×	○	42	35	57	×
20		○	×	○	×	◎	○	51	20	78	×
21		○	※※×	○	×	◎	×	72	18	87	×
22		○	×	○	○	×	○	42	15	62	×
23		○	◎	○	○	○	※	29	18	46	×
24		×	◎	○	○	○	※	27	18	43	×
25		○	×	○	×	◎	○	43	12	76	×
26		○	×	○	×	◎	○	52	8	88	×
27		○	×	○	×	◎	×	62	13	88	×
28		○	×	×	○	◎	○	46	22	63	×
29		○	×	○	×	◎	○	78	12	90	×

＊焼付の発生する前にピンが摩耗してＶブロックが接触し測定できなかった。

＊＊Ｚｎを含まずＡｌを含んでいるため、脱アルミ層が生じた。

【００３１】（３）脱亜鉛腐食試験
各供試材をφ２０×１０Ｌに機械加工し、日本伸銅協会技術標準「黄銅棒の脱亜鉛腐食試験方法」（ＪＢＭＡ－Ｔ－３０３－１９８８）に従って試験し、脱亜鉛層の深さを測定し、下記のように評価し、結果を表３に示した。

・　脱亜鉛層の深さ…１０μｍ 未満　　◎
・　〃　…１０以上～１００μｍ未満　　○
・　〃　…１００μｍ以上　　×

【００３２】（４）溶出試験
各供試材をφ２０×１５０Ｌに機械加工し、社団法人日＊本水道協会の定める「給水装置に係る器具等関係規定・規則および審査基準（昭和５８年７月改正）」に従って試験し、鉛の溶出量を測定し、溶出限度基準値の０．０２mg／l以下を合格とし、０．０２mg／lを超えるものを不合格とした。表３に合格を○，不合格を×で示した。

【００３３】（５）切削試験
各供試材をφ２０×１５０Ｌに機械加工し、表４の条件で外径部を旋削加工し切削試験を行なった。被削性の評価は、加工時に発生した切削粉の形状から図１の様に評価した。なお、バイト形状は図２に示した形状による。

【表４】

特　性	切削条件
回転数	４０００ｒｐｍ
送り	０．２５㎜／回
切込量	２ ｍｍ
バイト形状	図２による
バイト材質	Ｋ１０（超硬）

【００３４】（６）摩耗試験
各供試材を図３に示す試験片（テストピン）の形状に機械加工し、図４のＶブロックを相手材として、図５及び以下の条件でファビリー摩耗試験を行った。摩耗量とフ

ァビリー値から表５に示す基準で耐摩耗性と耐焼付性を評価した。

＊【表５】

＊

摩耗量（mm³）	耐摩耗性	ファビリー値(kgf･sec)	耐焼付性
３未満	◎	４０，０００以上	◎
３以上１０未満	○	10,000以上40,000未満	○
１０以上	×	１０，０００未満	×

【００３５】①試験条件

回転数　：　３００ rpm
滑り速度　：　０．１０２ m/sec
試験片寸法　：　φ６．５×４０
潤滑油　：　タービン油 ＃３２
相手材材質　：　ＳＣＭ　４１５(HCQT)　ＨＲＣ＝６０
表面粗さ　：　試験片 － ２～３Ｓ，相手材 － ２～３Ｓ

【００３６】②試験方法

イ）耐摩耗性評価試験

荷重 ３００Kqf で１０分間試験して、試験前と試験後の重量を測定し、　　密度から摩耗減量（mm³）を算出し評価する。摩耗減量の小さい方が耐摩耗性が良好である。

ロ）耐焼付性評価試験

初期荷重 ２００Kqf から毎秒３８Kqf で荷重を増加させ、焼付に至るまで試験し、トルクと荷重を記録する。荷重を Ｐ（Kqf），トルクを Ｔ（Kqf-cm），時間を ｔ（sec），焼付迄の時間をｔ，（sec）とすると、耐焼付性の評価値であるファビリー値 Ｆ（Kqf・m）は次式で求められる。Ｆ値の大きい方が耐焼付性が良い。

【数１】

$$F = \int_0^{t_1} P(t)\,dt$$

【００３７】

【発明の効果】人体及び環境に対する鉛害防止という本※発明合金の主旨は、実質上達成された。　従来合金の中でも、Ｐｂを含有していないＢｉ添加の快削銅合金では、確かにＰｂの害は防止できるが、これ等は熱間押出ができなかったり、脱亜鉛腐食を起こしたりするため、製造法や用途の限定を受ける。また、一部特殊な元素を添加しているものもあるが、これは添加元素が高価なため、用途が限定される。これに対し、本発明合金は、熱間押出も可能で、脱亜鉛腐食も起こさない無鉛快削銅合金なので、鉛公害もなんら心配しなくて良いものである。

【００３８】本発明ではこれ等の特性に加えて、Ｎｉ，Ａｌ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｔｉ，Ｍｏ，Ｃｏ，Ｃｒ，Ｓｉ，Ｎｂ等の汎用金属元素を添加することで、摩耗特性の向上を計り、摺動部材への利用を可能とし、従来の摺動部材では使用できなかった海水等の腐食環境下での使用ができるようになったものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】切削試験における被削性の評価基準を説明した図。

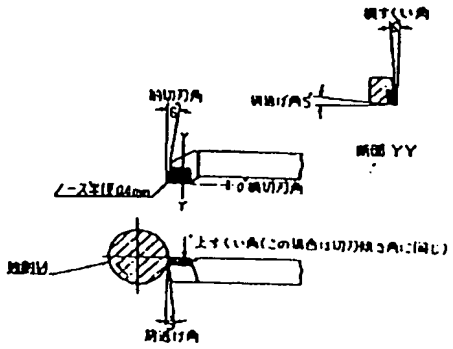
【図２】切削試験に使用されるバイトの形状を説明した図。

【図３】摩耗試験に使用される試験片の形状を説明した図。

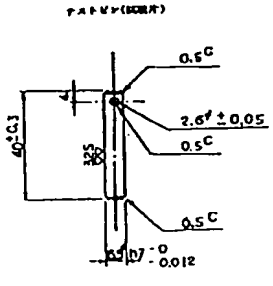
【図４】摩耗試験に使用される相手材の形状を説明した図。

【図５】ファビリー摩耗試験における試験方法を説明した図。

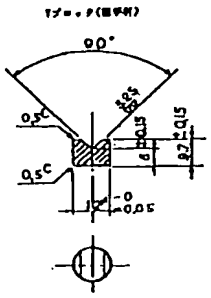
【図２】



【図３】



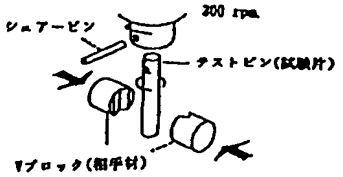
【図４】



【図１】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　稲垣　一之
富山県中新川郡立山町西芦原新１番地の１
中越合金鋳工株式会社内